鋼繊維補強コンクリートを敷設した鋼床版の水浸輪荷重疲労試験

施工技術総合研究所　正会員　○小野　秀一
首都高速道路　正会員　牛越　裕幸
琉球大学　正会員　下里　哲弘
高速道路総合技術研究所　正会員　稲葉　尚文，冨田　芳男

１．はじめに

既設鋼床版のデッキプレートと閉断面リブの溶接部から生じる疲労き裂に対する補強工法として，デッキプレート上面に鋼繊維補強コンクリート（ＳＦＲＣ）を敷設する工法の検討が進められている．この工法は，従来のアスファルト舗装の一部をＳＦＲＣに置き換えるもので，アスファルトより剛性が高いＳＦＲＣを敷くことにより，疲労き裂の原因とされているデッキプレートの局部的な変形の抑制を図ったものである．

本研究では，ＳＦＲＣ敷設工法の疲労耐久性向上効果を実際の大型トラックタイヤを使用した移動輪荷重疲労試験により検証した．また，本試験では水による劣化や損傷に対する挙動も評価するために，デッキプレート上面に水を張り，ＳＦＲＣ補強層を完全に水浸させた湿潤条件下での疲労耐久性を確認した．

２．疲労試験体

試験体は，輪荷重による鋼床版デッキプレートにおける応力の影響範囲を考慮した実物大鋼床版試験体上にＳＦＲＣを厚さ 40mm（橋面舗装の基層厚分）で施工したものである．鋼床版試験体は図１に示すとおり，デッキプレートの板厚を 12mm とし，閉断面リブは板厚 8mm で３本取り付けている．横リブは３本，試験体の両側には箱桁のウェブに相当する縦桁が取り付けられている．また，デッキプレート上面の一部には実橋での現場接合部を想定した当て板を高力ボルト（M22）で取付け，部分的にＳＦＲＣ層がさらに薄くなる部位を設けた．ＳＦＲＣは表１に示す配合とし，実橋での急速施工を考慮して超速硬セメントを用いている．設計基準強度は 24N/mm^2（材齢３時間）とした．

本工法では，鋼床版デッキプレートとＳＦＲＣの接合にはエポキシ系接着剤を用いた．使用した接着剤は文献１）で示す接着剤とは異なり，接着剤の耐水性能や温度による軟化性能をより向上させた高耐久型のエポキシ系接着剤である．接着剤の塗布量は 1.4kgf/m^2 とし，接着剤の塗布前にショットブラストにより表面研掃を行った．

３．試験要領

輪荷重疲労試験は荷重 7tf（69kN）のダブルタイヤを前後に二組を配置した２軸２輪載荷（試験体への載荷荷重は 14tf），移動距離は３ｍとし

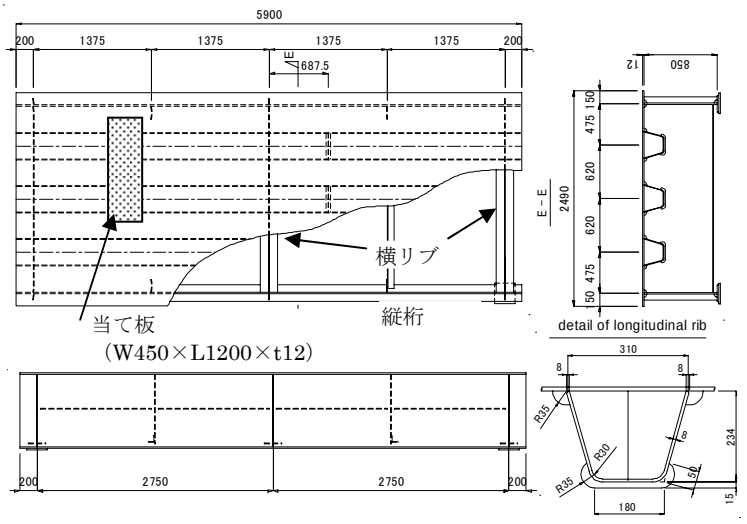


図１　鋼床版試験体の形状寸法

表１　ＳＦＲＣの配合

Gmax (mm)	スランプ (cm)	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kgf/m^3) 水 (W)	セメント (C)	砂 (S)	砂利 (G)	鋼繊維 (SF)	AE減水剤 (C×%)
15	5±1.5	40	50.1	168	420	840	892	100	2

キーワード　鋼床版，鋼繊維補強コンクリート，疲労，移動輪荷重疲労試験
連絡先　〒417-0801　静岡県富士市大渕３１４５　（社）日本建設機械化協会 施工技術総合研究所　TEL0545-35-0212

た．橋軸直角方向の載荷位置については，閉断面リブのデッキプレートとの溶接部をダブルタイヤの中央と合わせた．繰返し回数は，無補強鋼床版の試験結果[2)]と比較するため 100 万往復とし，約 50 万往復時点からデッキプレート上面に水を張り，ＳＦＲＣ補強層は完全水中状態で疲労試験を行った．試験状況を図２に示す．

４．試験結果

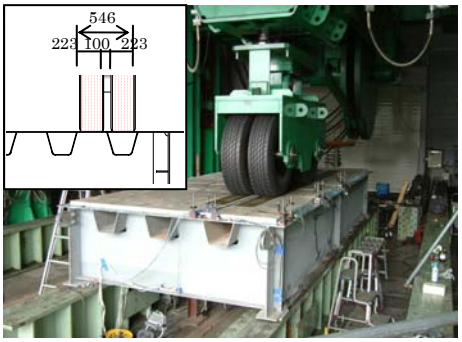
疲労試験によってＳＦＲＣ表面にひび割れが発生した．疲労試験終了時（100 万往復載荷後）のひび割れの発生状況を図３に示す．代表的なひび割れ部についてはコアリングを行い，ひび割れの深さを調査した．その結果，中央横リブ付近のひび割れは貫通していることが確認できた．また建研式引張試験によると非載荷部の平均が 3.2N/mm^2，ひび割れ部の平均が 3.3N/mm^2（いずれもＳＦＲＣ母材破断）となった．鋼床版の応力は疲労試験後においても変化は見られなかった．

以上のことから，ＳＦＲＣ層にひび割れが見られ，水張りをしたもののＳＦＲＣ層の補強層としての効果は保持できていたものと考えられる．なお，当て板部においてもひび割れは検出されたものの特筆すべき損傷は生じなかった．

謝辞：本研究は首都高速道路内に設置された鋼構造委員会（委員長，法政大学森教授）の審議を受けながら実施したものである．委員各位に感謝の意を表する．また，試験体製作にあたっては鹿島道路に協力いただいた．ここに謝意を表する．

参考文献１）下里ら：鋼繊維補強コンクリート敷設により補強された鋼床版の輪荷重疲労試験，土木学会第 61 回年次学術講演会，2006.9

参考文献２）下里ら：鋼床版の移動輪荷重疲労試験，土木学会第 60 回年次学術講演会，2005.9



水張り前（N=０～５０万往復）

水張り（N=５０～１００万往復）

図２　移動載荷疲労試験状況

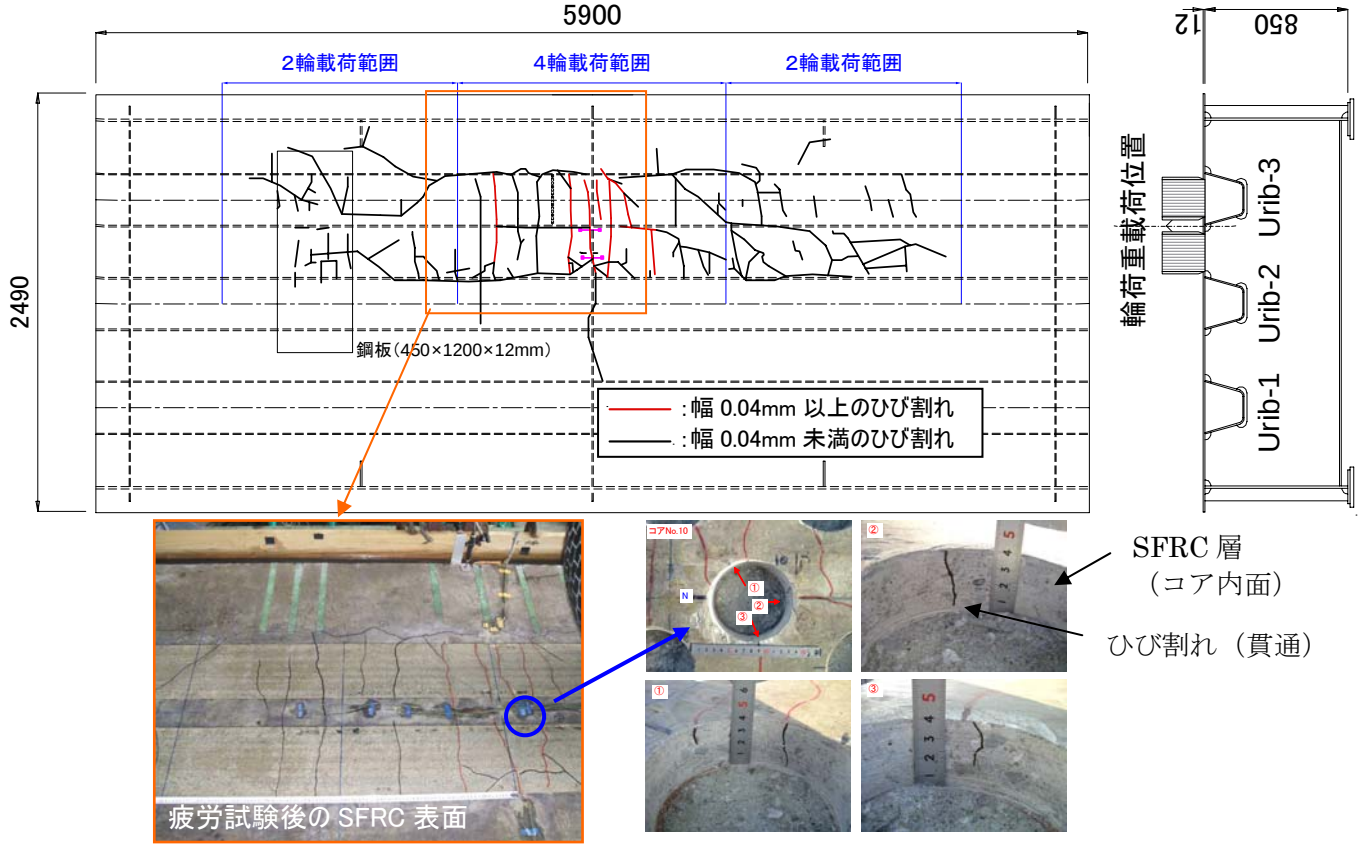


図３　ＳＦＲＣ層のひび割れ状況